

# De wind houdt zich niet aan het Bouwbesluit

• Kees Wognum, Nedsale B.V. (e.e.a. in samenspraak met dr. ir. Chris Geurts, TNO Bouw)

De verankering van dakpannen is afhankelijk van diverse factoren. Kees Wognum van Nedsale B.V. zet, in ruggespraak met Chris Geurts van TNO Bouw, uiteen welke berekeningen daarbij komen kijken, en waar men verder rekening mee moet houden.

## Goedgekeurde panhaken

Vaak wordt de vraag gesteld of een bepaalde panhaak is goedgekeurd conform het Bouwbesluit. Deze vraag is eigenlijk niet simpelweg te beantwoorden met ja of nee. Dit is namelijk afhankelijk van diverse factoren. Allereerst dient een berekening te worden gemaakt van de windbelasting van de verschillende dakzones. Deze windbelasting wordt weer bepaald aan de hand van o.a. de volgende gegevens: windgebied, hoogte van het gebouw, de bebouwing, de onderdak constructie, de dakhelling etc.

Uit deze gegevens kan vervolgens de belasting (zuigkracht) in  $N/m^2$  worden berekend. De eigen weerstand (deel v/h gewicht) van de dakpannen wordt hierop in mindering gebracht, waarna een verschil ontstaat. Als de belasting groter is dan de eigen weerstand, dan dient het betreffende gebied te worden verankerd. In dit artikel zullen wij e.e.a. nader belichten en achtergrondinformatie verschaffen.

## Rekenwaarde van een panhaak

Deze rekenwaarde is een min of meer unieke combinatie van een type dakpan, type panhaak en het bevestigingspatroon (dambord of volledig). Voor sommige haken, zoals de klikhaak, komt daar tevens de afmeting van de panlat bij.

In de NEN 6707 staat beschreven hoe deze rekenwaarde bepaald dient te worden. Een proefdakje wordt gedekt met een bepaald aantal dakpannen, die in de meeste gevallen dambordsgewijs worden verankerd. Aan één van de pannen, die niet verankerd is, wordt een trekkabel vastgemaakt. Aan deze trekkabel wordt haaks op het dakvlak trekkraft uitgeoefend. Deze trekkraft wordt m.b.v. meetapparatuur vastgelegd en met tussenpozen opgevoerd. Op het moment dat bijvoorbeeld de dakpan breekt of los schiet, wordt de maximum belasting van de dakpan/panhaak combinatie bereikt. Deze test wordt een aantal malen herhaald, waardoor uiteindelijk een rekenwaarde kan worden berekend.

Ook een te grote verplaatsing van de dakpan na de trekbelasting kan bepalend zijn voor het bereiken van de criteria. Deze rekenwaarde kan alleen worden gebruikt voor de betreffende dakpan/panhaak combinatie. Dezelfde panhaak, ongeacht de rekenwaarde, kan in combinatie met een ander type dakpan een totaal andere waarde brengen.



Panhaak type 417

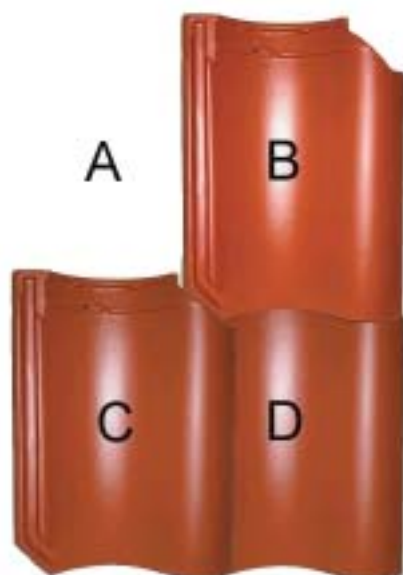


Dubbele panhaak

De testmethode van de NEN 6707 beperkt zich alleen tot panhaken, die worden aangebracht in de zijsluiting.

### prEN14437 norm

Dit betreft een Europese ontwerp-norm die o.a. een andere wijze van testen voorschrijft. In deze test wordt een groter dakvlak gedekt en trekproeven uitgevoerd op 16 pannen tegelijkertijd. De verwachting is dat deze norm over ca. 1 jaar een geldende norm gaat worden. Wanneer deze norm wettelijk voorgeschreven gaat worden (Bouwbesluit) is nog niet bekend en kan nog wel een aantal jaren duren. Deze nieuwe wijze van testen geeft een veel realistischer beeld van de verankering. Bij deze test komen de rekenwaardes over het algemeen lager uit dan bij de test conform de NEN 6707.



Dakpannen zonder hoekoverlap

### Waar worden panhaken getest ?

Zoals voorgaand besproken wordt de wijze van testen nauwkeurig beschreven in de normbladen. TNO Bouw is in Nederland de organisatie die deze tests over het algemeen uitvoert. Grotere fabrikanten van panhaken, zoals de fa. Ossenberg-Schule (FOS) in Duitsland, testen de haken in eigen laboratoria.

### Vormgeving dakpannen

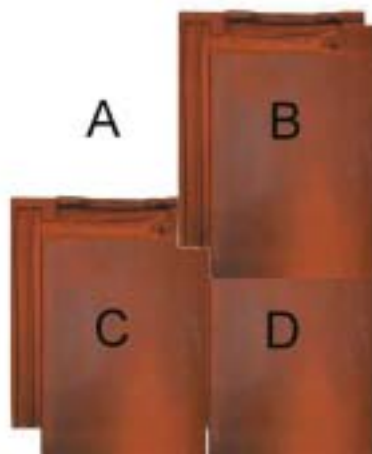
Voor de juiste verankering zijn het model en de vormgeving van de pannen van grote invloed. Bepaalde panhaken lijken soms goed te passen op verschillende pannen. Het feit dat deze haken toch niet of nauwelijks een goede weerstand bieden, komt door de vormgeving van de dakpannen.

Hierbij zijn o.a. de volgende kenmerken van belang:

- de hoekoverlap;
- de kopoverstand;
- de hoogte en vorm van de ophangnok;
- de grootte van de dakpannen.

### Hoekoverlap

Er zijn dakpannen die geen hoekoverlap kennen. Hieronder vallen veel OVH en Tuile du Nord modellen. Indien men deze verankert met een standaard spijkerhaak of klikhaak, dan blijft de rechterbovenzijde van dakpan C onverankerd en kan deze pan eruit 'kantelen'. Voor deze dakpannen dienen zogenaamde dubbele panhaken te worden



Dakpannen met hoekoverlap



Panhakentest uitgevoerd conform de norm prEN14437, uitgevoerd in de laboratoria van TNO Bouw in Delft

toegepast, waarbij dakpan B en C tegelijkertijd worden verhaakt. Er zijn ook dakpannen, die bij een kleine latafstand wel een hoekoverlap hebben en bij een grotere latafstand geen. Hierbij is de toepassing van de juiste haak dus afhankelijk van de latafstand. Een voorbeeld hiervan is de Renova dakpan.

### Kopoverstand

Onder kopoverstand verstaan wij de afstand van de bovenkant van de dakpan tot de panlat. Een voorbeeld van een dakpan met een grote kopoverstand is het model Stonewold. Hoe groter deze afstand is, hoe verder het bevestigingspunt aan de zijsluiting van de panlat verwijderd is. Een standaard klikhaak heeft teveel speling en zal niet voldoen. Voor bepaalde dakpannen bestaat de panhaak type 417, deze haak gaat onder de panlat door en verankert zowel dakpan B als D. Deze panhaak wordt o.a. toegepast op de H 10 dakpan van Imerys (Huguenot Fenal)

### Hoogte en vorm van de ophangnok

Bij het testen van de panhaken is het nagenoeg nooit de panhaak zelf die breekt of verbuigt, maar is het

de speling, die de rekenwaarde uiteindelijk bepaalt. Zodra de ophangnok boven de panlat wordt gelicht, is in principe de uiterste waarde al bereikt en daarmee de rekenwaarde vastgesteld. U kunt zich voorstellen dat dakpannen voorzien van een hoge ophangnok vaker een hogere rekenwaarde behalen dan een lage nok. Afgeronde nokken hebben het voordeel dat ze makkelijker terugvallen over de panlat, zodra de (wind)belasting wegvalt.

## Grootte van de dakpannen

Bij grotere pannen gebruik je uiteraard minder pannen per vierkante meter, waardoor je dus ook minder panhaken gebruikt. Deze worden dan ook zwaarder belast. Grootformaat dakpannen zullen dus vaker volledig verankerd moeten worden.

## Niet verhaken – dambord – volledig

Als uit de verankering berekening is gebleken hoeveel  $N/m^2$  er 'gecompenseerd' moet worden om de windbelasting te kunnen weerstaan, kan aan de hand van de rekenwaarde van de dakpan/panhaak combinatie worden bepaald of deze voldoende is. Indien er verankerd moet worden dan moet dit altijd minimaal dambordsgewijs gebeuren (1 haak per 2 pannen).

Eén haak op bijv. drie pannen is in Nederland niet toegestaan. In de



Overzicht van de windsnelheden op zondag 27 oktober 2002 gemeten om 13 uur. Op dit overzicht kan men zien dat de wind geen rekening houdt met de verschillende windgebieden. (bron KNMI)

Windkracht (Beaufort)	Windsnelheid (m/s)	Omschrijving	Effect op land
0	0,0 - 0,2	stilla	windstil rook recht omhoog
1	0,3 - 1,5	fauw en stil	windwijzers bewegen niet
2	1,6 - 3,3	fauwe koelte	bladeren rituelen
3	3,4 - 5,4	lichte koelte	bladeren bewegen voortdurend
4	5,5 - 7,9	matige koelte	stof en papier waaien op
5	8,0 - 10,7	frisse bries	kleine golfs op water
6	10,8 - 13,8	stijve bries	grote takken bewegen
7	13,9 - 17,1	harde wind	bomen bewegen
8	17,2 - 20,7	stormachtig	takken breken
9	20,8 - 24,4	storm	antennes breken af
10	24,5 - 28,4	zware storm	zware schade
11	28,5 - 32,6	zeer zware storm	verwoestingen
12	> 32,6	orkaan	zware verwoestingen

Overzicht van windsnelheden en benamingen

meeste situaties volstaat een dambordsgewijze verankering, maar het kan voorkomen dat in bepaalde situaties dit niet voldoende is en volledig verhaakt moet worden. Bij een dambordverankering is handhaving van het dambordstramien zeer belangrijk. Wanneer één haak overgeslagen wordt, bestaat er grote kans dat in dit gebied een aantal pannen kunnen wegwaaien. Het spreekt overigens voor zich, dat (spijker)haken die niet voldoende ver in de panlat zijn geslagen, ook tot stormschade kunnen leiden.

## Minimale rekenwaarde panhaken

Uit bovenstaande is gebleken dat het verschil tussen de windbelasting en de eigen weerstand van de pannen verankerd moet worden. Het kan dus voorkomen dat een panhaak met een relatief lage rekenwaarde (bijv. 30 N) toch voldoet.

## Dakpannen aan de gevel

Steeds vaker worden dakpannen ook als gevelbekleding toegepast. Deze toepassing is in de regelgeving helaas nog niet volledig beschreven. Wel kan aan de hand van de NEN 6702 de windbelasting worden berekend, maar of de rekenwaarde van de panhaken conform de NEN 6707 in dit gebied kan worden toegepast, is niet geheel duidelijk.

Meestal wordt een volledige verankering, met elke pan een RVS schroef geadviseerd.

Een ander probleem, dat zich voor kan doen is het klapperen van de

pannen, hetgeen moeilijk is te voorkomen. Een extra toevoeging van een dempend materiaal is in dit soort situaties aan te bevelen.

## De wind houdt zich niet aan het Bouwbesluit

Sinds het van kracht worden van de regelgeving m.b.t. de verankering ruim 10 jaar geleden, hebben we geen 'zware' stormen meer gehad. Wel is gebleken dat ondanks de voorgeschreven verankering vaak toch nog stormschade optreedt. Deze specifieke schades kwamen dan bijv. voor in gebieden, die normaal gesproken in windgebied 3 vallen (het gebied met de minste windbelasting). In deze gebieden zijn er al projecten bekend, waar de projectleiding heeft besloten om nieuwe projecten te verankeren conform de eisen in windgebied 2. Ook zijn er projecten bekend, waarbij de vormgeving of ligging van de gebouwen een dusdanige invloed heeft op de windsnelheden, dat bepaalde zones zwaarder belast worden dan in de uniforme berekeningsmethode gehanteerd wordt. De nieuwe prEN14437 betekent een zwaardere beproeving voor de panhaken en daardoor zal eerder volledig verankerd moeten worden. Echter: zolang de bepaling van de windbelasting op de verschillende dakzones ongewijzigd blijft, is de nieuwe prEN14437 op dit gebied nog geen verbetering. Een centraal meldpunt van stormschades zou uitkomst kunnen bieden. Bestudering en registratie van specifieke situaties zou evt. aanpassing of aanvulling van de NEN 6707 kunnen bewerkstellingen.